

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

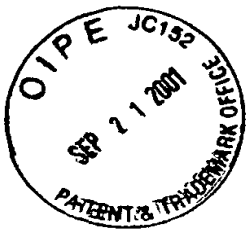
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

---

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-326996

出 願 人

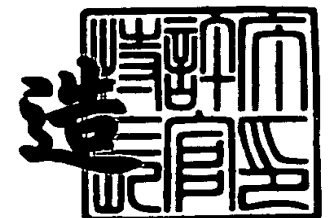
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3072548

【書類名】 特許願

【整理番号】 1500007171

【提出日】 平成12年10月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G07D 9/00

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地  
                        株式会社 日立製作所 機械研究所内

    【氏名】 玉本 淳一

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100075096

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 作田 康夫

    【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013088

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 紙幣自動取引装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紙幣を入出金する入出金口と、紙幣の真偽を鑑別する鑑別部と、入金した紙幣を一時的に収納する一時集積部と、前記入出金口と前記鑑別部と前記一時集積部とを接続し紙幣を搬送する搬送路とを有する紙幣自動取引装置において、前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、前記紙幣判別装置は、紙幣に光を照射する投光手段と、前記投光手段から照射された紙幣を通過した光と紙幣に反射された光とを受光する受光手段とを備え、前記紙幣を通過した光と前記紙幣に反射された光の受光強度から紙幣の状態を判別することを特徴とする紙幣自動取引装置。

【請求項 2】

紙幣を入出金する入出金口と、紙幣の真偽を鑑別する鑑別部と、入金した紙幣を一時的に収納する一時集積部と、前記入出金口と前記鑑別部と前記一時集積部とを接続し紙幣を搬送する搬送路とを少なくとも有する紙幣自動取引装置において、前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、前記紙幣判別装置は紙幣に光を照射する第 1 の投光部および第 2 の投光部と、紙幣を通過した光を受光する第 1 の受光部と、紙幣で反射した光を受光する第 2 の受光部と、紙幣変形手段と、演算手段とを有し、前記第 1 の投光部と前記第 1 の受光部とが前記搬送路を挟んで対向して設けられ、前記第 2 の投光部と前記第 2 の受光部とが前記搬送路の片側に近接して設けられ、前記紙幣変形手段は前記第 1 の投光部から前記第 1 の受光部へ至る光軸の上流側近傍に設けられ、紙幣へ力を加えて変形させるものであり、前記演算手段は前記第 1 の受光部と前記第 2 の受光部との受光強度から紙幣の状態を判別することを特徴とする紙幣自動取引装置。

【請求項 3】

前記紙幣変形手段は、紙幣の面外方向への力を離散的に紙幣へ加える紙幣変形手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 4】

前記紙幣変形手段は、紙幣面内の搬送方向と異なる方向に引張力あるいは圧縮力を加える紙幣変形手段であることを特徴とする請求項 2 に記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 5】

前記入出金口は、外周に高摩擦部材を周設した繰り出しローラおよび係止ローラを少なくとも有し、前記繰り出しローラは前記入出金口に入金された紙幣を前記搬送路へ引き出すように動作するローラであり、前記係止ローラは前記入出金口に入金された紙幣を前記搬送路へ引き出す方向と反対方向へのみ動作するローラであって、前記紙幣判別装置を前記繰り出しローラに搬送路へ引き出される紙幣が接する範囲に設けたことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれかに記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 6】

前記入出金口は、前記紙幣判別装置が引き出された紙幣を取扱不適と判断したとき、前記繰り出しローラを逆転して、当該紙幣を入出金口へ返却するよう動作する入出金口であり、かつ操作者と情報の交換を行う入出力装置を備えて、当該紙幣を指定して入金拒否の表示を行うことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 5 のいずれかに記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 7】

前記受光部として紙幣の画像を取り込むことが可能な CCD を用いた紙幣判別装置であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 8】

前記受光部として単色あるいは複数の色の光量を測定可能な光素子を用いた紙幣判別装置であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の紙幣自動取引装置。

【請求項 9】

前記第 1 の投光部からの光が紙幣を通過した前記受光部での受光強度と、前記第 2 の投光部が紙幣を照射して前記受光部で得られた平均輝度あるいは輝度の標準偏差とから、紙幣の状態を判別する紙幣判別手段であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の紙幣自動取引装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ATM(Automated Teller Machine)すなわち紙幣自動取引装置、特に状態の悪い紙幣を判別して処理する紙幣自動取引装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の現金自動取引装置において状態の紙幣を判別して処理するものとして、以下のものがある。

【0003】

特公平 3 - 7 4 4 3 1 号に示された自動入出金機では、紙幣がセンサを通過する間の透過光量の変化を測定することによって紙幣の新旧を判断し、新しい紙幣と古い紙幣とを分けて収納する構成が開示されている。

【0004】

特開平 1 0 - 1 3 4 2 2 5 号の自動取引装置には、鑑別手段で特定金種の紙幣の検知及び疲労度によって装置の処理速度を変更する構成が示されている。

【0005】

特開平 1 0 - 2 1 3 5 8 1 号の紙葉類の状態検知装置には、紙幣を搬送するローラを通過する時の反力を測定して、しわ度などの紙幣状態を検知する構成が示されている。

【0006】

特開平 1 - 2 5 6 4 3 5 号および特開平 8 - 1 9 4 8 5 9 号の現金自動取扱装置には、束で投入された紙幣を 1 枚ずつに分離する際に発生するスキュー（斜行）やシフト（幅寄り）、紙幣の破れを検知して、入出金口に返却する構成が示さ

れている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

紙幣自動取引装置においては、紙幣のハンドリングに関わる諸技術の向上により、通常の紙幣ではジャム等の障害がほとんど発生しない。しかしながら、過度の使用により剛性が低下した状態の紙幣や、切れが生じた状態の紙幣は障害が発生しやすい。そこで、さらに信頼性を向上するためには、低剛性や切れがある状態の悪い紙幣を判別する手段を設け、排除するなどの処理を行う必要がある。

【0008】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、低剛性や切れがある状態の悪い紙幣の判別をより高い確実性で実現できる紙幣自動取引装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の紙幣自動取引装置は、紙幣を入出金する入出金口と、紙幣の真偽を鑑別する鑑別部と、入金した紙幣を一時的に収納する一時集積部と、前記入出金口と前記鑑別部と前記一時集積部とを接続し紙幣を搬送する搬送路とを有する紙幣自動取引装置において、前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、前記紙幣判別装置は、紙幣に光を照射する投光手段と、前記投光手段から照射された紙幣を通過した光と紙幣に反射された光とを受光する受光手段とを備え、前記紙幣を通過した光と前記紙幣に反射された光の受光強度から紙幣の状態を判別することを特徴とする構成とした。

【0010】

前記投光手段及び前記受光手段の少なくとも一方は、複数個で構成されてもよく、例えば、前記投光手段は紙幣に光を照射する第1の投光部と第2の投光部とからなる構成とし、前記受光手段は、紙幣を通過した光を受光する第1の受光部と、紙幣で反射した光を受光する第2の受光部とからなる構成としてもよい。このときは、前記第1の投光部と前記第1の受光部とが前記搬送路を挟んで対向し

て設けられ、前記第 2 の投光部と前記第 2 の受光部とが前記搬送路の片側に近接して設けられる構成とする。そこで、演算手段によって前記第 1 の受光部と前記第 2 の受光部との受光強度から紙幣の状態を判別する。

## 【 0 0 1 1 】

前記第 1 の受光部と前記第 2 の受光部とは共通して一つの受光部としてもよく、この場合、紙幣を通過した光と紙幣で反射した光とを判別する必要がある。例えば、前記第 1 の投光部と前記第 2 の投光部とは排他的に発光する構成とすれば、紙幣を通過した光と紙幣で反射した光とを判別できる。

## 【 0 0 1 2 】

また、切れ部を有する紙幣をより確実に判別するため、前記第 1 の投光部から前記受光部へ至る光軸の上流側近傍に、搬送方向と異なる方向に離散的に紙幣へ力を加える紙幣変形手段を設ける。また、紙幣面内の搬送方向と異なる方向に引張りあるいは圧縮力を加える紙幣変形手段でも構成可能である。

## 【 0 0 1 3 】

また、前記紙幣判別装置を前記入出金口の繰り出しローラの下流側で、紙幣の搬送方向長さの範囲に設けた。さらに前記紙幣判別装置が状態の悪い紙幣を判別したとき、前記繰り出しローラを逆転させて、当該紙幣を前記入出金口へ返却することとした。また、そのとき、紙幣自動取引装置の入出力装置には当該紙幣が取扱不可である旨の表示をするようにした。

## 【 0 0 1 4 】

また、前記受光手段として、紙幣の画像を採取可能な CCD（イメージセンサ、撮像素子）を用いることとした。さらに、低コスト化のため、前記受光手段として光量を測定可能な光素子を用いる構成とした。

## 【 0 0 1 5 】

## 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の紙幣自動取引装置 1（以下、ATM 1）の構成の一実施例を示す概略図である。以下に、各要素と動作について説明する。

## 【 0 0 1 6 】

ATM 1 はいくつかのモジュールから構成されており、図 1 には紙幣取扱装置



2と入出力装置3とが示されている。紙幣取扱装置2は紙幣を取り扱う処理、例えば紙幣の入金や出金などの処理を行う。より詳細な構成と動作は後述する。入出力装置3は、例えばモニタとプッシュボタンの組み合わせや、両者を合わせたタッチパネルである。入出力装置3により、ATM1の操作者は入金や出金等の処理を選択して入力し、あるいは操作者へ操作手順の指示などを行う。他にも、カードを扱うモジュールや通帳を扱うモジュール、硬貨を扱うモジュールなどを備えることがある。

## 【0017】

紙幣を入金するとき、操作者は入出力装置3から入金処理を選択する。入出金口4のシャッターが開き、紙幣は束状で投入される。入出金口4は、ゴムを周設した繰り出しローラなどの機構により、紙幣を一枚ずつに分けて引き出して、搬送路5へ送り出す。搬送路5は、例えばベルトやローラなどから構成され、紙幣を挟み、ベルトやローラを移動・回転することにより、紙幣を搬送する。搬送される紙幣は、鑑別部6において、紙幣の光学的あるいは磁気的特徴などから真偽が判定される。ここで、偽券あるいは破れなどにより紙幣面積が小さいなど、取引に不適であると判定された紙幣は、ゲート7を切り替えて、入出金口4へ返却される。一方、取引可能と判定された紙幣は、一時集積部8へ収納される。操作者と入出力装置3との間で、入金額の確認等がされた後、一時集積部8から紙幣を引き出して、搬送路5を介し、集積部9へ搬送する。集積部9が複数ある場合、ゲート7を切り替えて、例えば金種ごとに紙幣を収納する。

## 【0018】

一方、紙幣を出金するとき、操作者は入出力装置3で出金処理を選択する。集積部9は指示された枚数の紙幣を引き出して、搬送路5へ送り出す。鑑別部6を通過する際に、紙幣が出金に不適當であると判定された場合、ゲート7を切り替えて一時集積部8に収納する。適當である紙幣は入出金口4へ収納する。所定の枚数を収納した後、入出金口4のシャッターを開いて、紙幣を操作者へ渡す状態にする。また、不適當であると判断された紙幣Bは一時集積部8から引き出して、リジェクト集積部10へ収納する。

## 【0019】

A T M 1 は、以上に示した概略の動作により、入金および出金処理を行う。

## 【0020】

このような A T M 1 においては、紙幣を取り扱う用途と、無人店舗あるいは 24 時間運用という使用形態とから高い信頼性を要求される。しかし、一般に流通する紙幣を取り扱うため、中には状態の悪い紙幣が存在する。特に、剛性が低くなった紙幣や切れ部が生じた紙幣は、搬送や集積の際に紙幣詰まり（ジャム）などの障害が発生する確率が高い。これは、例えば紙幣を搬送するとき、切れ部が搬送ガイドに引っ掛かって滞留することや、紙幣の搬送方向先端に搬送力を与えられない場所で剛性の低い紙幣が座屈することによりジャムが発生する。特に切れ部と低剛性の両方を備える紙幣の場合、障害の発生率が飛躍的に高くなる。このような剛性の低下や切れ部の発生がみられる紙幣を判別して、通常の処理から排除する必要がある。

## 【0021】

そこで、図 1 に示すように、入出金口 4 から一時集積部 8 までの間に、紙幣判別手段として紙幣判別装置 2 0 を設けた。紙幣判別装置 2 0 の構成の一例を示す。

## 【0022】

図 2 は、紙幣判別装置 2 0 の構成の一例を示す該略図である。本実施例の紙幣判別装置 2 0 は、投光手段として紙幣に光を照射する第 1 の投光部 2 1 と第 1 の投光部と搬送路 5 を挟んで反対側に設けられ同じく紙幣に光を照射する第 2 の投光部 2 2 とを備え、受光手段としての紙幣を通過又は紙幣に反射した光を受光する受光部 2 3 と、搬送路 5 の一部を構成し、紙幣判別装置 2 0 内の紙幣を搬送する搬送ローラ 2 7 と、判別される紙幣に変形を与える紙幣変形手段 2 4 と、紙幣が紙幣判別装置 2 0 内に搬送されたことを検知する通過検知装置 2 6 と、受光部 2 3 で得られた画像などの光学的情報を処理する演算部 2 5 とを備える。

## 【0023】

第 1 の投光部 2 1 は、例えば L E D などからなり、紙幣 B が搬送される面を挟んで受光部 2 3 と反対側に、受光部 2 3 と向き合うように設ける。第 2 の投光部

22は、例えば同様にLEDなどからなり、紙幣を搬送する面の、受光部23と同じ側に設ける。受光部23は、例えばラインCCDからなり、第1の投光部21から照射され紙幣を通過した光と、第2の投光部22から照射され紙幣に反射した光とを受光し、紙幣の光学的情報を収集する。

## 【0024】

本実施例の場合、第1の投光部21と第2の投光部22とは、一方が発光しているときは他方が消灯するように、すなわち、排他的に投光することにより、第1の投光部と第2の投光部からそれぞれ発せられる光のうち一方を受光することができる。また、鑑別部6に、同様な受光部23を有する場合、受光部23を共用して、鑑別部6の中に紙幣判別装置20の構成を設けてもよい。

## 【0025】

なお、受光手段は第1の投光部21と第2の投光部22とにそれぞれに対応して別個に設けてもよい。しかし、本実施例のように1つの受光部とする構成が小型化と低価格化に適している。また、第1の投光部21と第2の投光部22を一つの投光部としてもよく、このとき、紙幣Bが搬送される面を挟んで投光部と反対側に紙幣を通過した光を受光する第1の受光部を、同じ側に紙幣を反射した光を受光する第2の受光部をそれぞれ設けることで、同機能を実現できる。この場合は、投光部を複数用いた場合のような排他的な発光が不要である。

## 【0026】

紙幣変形装置24は、紙幣を判別する際に、判別の確実性を高めるために紙幣に変形を与えるものである。図2に示す紙幣変形手段24は、第1の投光部21から受光部23へ至る光軸の上流側近傍に設けられ、搬送される紙幣を挟んで対向する両側に回転軸を有し、回転軸から紙幣判別装置20内の搬送路までの距離よりも径が大きいローラからなる。このローラは、それぞれの回転軸に間隔をおいて複数個備えられ、一方の回転軸に備えられた複数個のローラと他方の回転軸に備えられた複数個のローラとが、図面垂直方向、すなわちローラの回転軸方向にその一部が互いに重なるように設けられている。この紙幣変形手段24の作用については後述する。

## 【 0 0 2 7 】

演算部 2 5 は、CPU やメモリなどを有し、受光部 2 3 が収集し得られた光学的情報を処理するものである。通過検知装置 2 6 は、例えば一対のフォトダイオードとフォトトランジスタとからなり、紙幣 B が光軸を遮ることを検知して、紙幣 B の通過を検知する。図 2 において通過検知装置 2 6 は 2 個設けられているが、第 1 の投光部 2 1 から受光部 2 3 への光軸の近傍に 1 個設けるだけでもよい。

## 【 0 0 2 8 】

図に示す他の構成要素としては、搬送路 5 を構成する一部として、搬送ローラ 2 7 と搬送ガイド 2 8 とを備える。搬送ローラ 2 7 は紙幣 B に搬送力を与えるが、ローラに限られるものではなく、例えば平たいベルトであってもかまわない。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、紙幣判別装置 2 0 において一部の構成要素を省略して示した斜視図である。第 2 の投光部 2 2 と、受光部 2 3 と、紙幣変形手段 2 4 と、搬送ローラ 2 7 と、搬送ガイド 2 8 とを示している。搬送ガイド 2 8 には、第 1 の投光部 2 1 と第 2 の投光部 2 2 と受光部 2 3 との間で光軸が遮られないような部材で構成したガイド面 2 8 T が設けられている。

## 【 0 0 3 0 】

以下、本実施例の紙幣判別手段 2 0 を用いた紙幣状態の判別について説明する。切れ部については、以下のように検出する。

## 【 0 0 3 1 】

搬送ローラ 2 7 と搬送ガイド 2 8 とにより搬送された紙幣 B は、第 1 の投光部 2 1 と受光部 2 3 とを結ぶ光軸上に達する。紙幣 B が光軸上に存在することは、例えば通過検知装置 2 6 を通過するタイミングから判断する。

## 【 0 0 3 2 】

切れ部としては図 4 に示すように、端辺から切れ部 k 1 や紙幣中央付近の折れから発生した切れ部 k 2 が代表的なものである。ここで、図 4 にあるように、紙幣を平坦においた場合でも、切れ部 k 1、k 2 が広がっていることがある。これは切れ部が摩耗などにより広がったものである。このように広がった切れ部 k 1、k 2 であれば、第 1 の投光部 2 1 からの光線が受光部 2 3 へ直接に届く。した

がって、演算部 2 5 では光の受光強度が所定の閾値より大きいとき、切れ部があると判別できる。

#### 【 0 0 3 3 】

しかしながら、実際には図 5 に示すように、紙幣を平坦に置いたときに広がりがない切れ部 k 3、k 4 の方が多い。そこで、切れ部を広げるために紙幣変形手段 2 4 を設ける。紙幣変形手段 2 4 を第 1 の投光部 2 1 と受光部 2 3 との光軸から上流側に近接して設け、切れ部を広げるようにした。

#### 【 0 0 3 4 】

その様子を図 6 と図 7 とに示す。

#### 【 0 0 3 5 】

紙幣変形手段 2 4 は、その回転軸方向に、その一部が互いに重なるように設けられたローラから構成したため、紙幣に面外方向の変形を与えることができる。それによって、切れ部 k 3、k 4 は紙幣の厚み方向に分かれて、光線が通過できるようになる。この場合においても、第 1 の投光部 2 1 から受光部 2 3 へ直接に光線が通らない可能性があるが、切れ部が広がっていることで、反射光により切れ部周辺が明るくなる。演算部 2 5 では切れ部を判別する受光強度を、切れがない場合の紙幣の透過光量を考慮して設定することにより、判別が可能である。

#### 【 0 0 3 6 】

このようにして受光部 2 3 で得た光学的情報より切れ部の長さ m あるいは長さ n を演算部 2 5 で計算して、所定の閾値より長い場合に悪条件の紙幣であると判別する。また、切れ部を発見した位置から搬送方向の先後端の辺までの距離の最大値から判別しても良い。この方法は切れ部の長さ測定を簡略化できるため、演算部 2 5 の処理性能が低くても実現可能である。また、紙幣の範囲で切れ部と判断された面積、すなわち CCD のドット数を求め、その面積が所定の値より大きいとき、問題とする切れ部があると判別しても良い。

#### 【 0 0 3 7 】

また、上記の例では、紙幣変形手段 2 4 は、搬送路 5 を挟んで対向する位置に回転軸を有し、その径がローラの回転軸と搬送路との距離よりも大きく、回転軸方向に互いに重なったローラであるとしたが、搬送路 5 を挟んだ両側に設ける必

要はなく、一方の側に設けても、そのローラの径が回転軸と搬送路 5 との距離よりも大きければ、紙幣の面外方向に変形させることができるので、紙幣を厚み方向に分けて、光線を通過させることが可能である。他に、例えば、図 8 に示すように、所々に設けた穴より空気を紙幣へ吹き付ける構成であっても良い。ここでは、紙幣の面外方向に非連続的に力を与えることにより、切れ部 k 3 を広げることができる。また、切れ部 k 4 は紙幣の搬送方向前半に空気で力が与えられるので、面外方向に変形し、紙幣後半と段差を生じて、切れ部を広げることができる。さらに、串歯状のシート部材を設けるなど、紙幣変形手段 2 4 は紙幣の面外方向へ離散的に力を与え、変形させる構成が適用可能である。

## 【 0 0 3 8 】

なお、紙幣判別装置 2 0 内を搬送される紙幣の搬送速度を、急激な変形を避けるため、判別に際して演算部 2 5 で光学的情報を処理するために必要な時間を確保するため等の必要に応じて変えてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

図 9 は、紙幣変形手段 2 4 にテーパローラを用いた例である。テーパローラとは円錐の一部を切り取った形状のローラであり、側面の円の大きさが互いに異なるものである。そのため、紙幣に当接する外周面はテーパローラの回転軸あるいは搬送ガイド 2 8 に対して、所定の角度  $\alpha$  だけ傾いている。その形状により、大きい円側では小さい円側に比べて搬送速度が大きくなる。このようなテーパローラを配置することにより、紙幣面内で搬送と異なる方向に速度分布が生じ、力を与えることができる。この力によって、紙幣を搬送と異なる方向に伸縮させ、切れ部を広げることができる。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 1 0 には、紙幣変形手段 2 4 として斜行ローラを用いた例を示す。斜行ローラは、その搬送方向が紙幣の搬送方向に対して、所定の角度  $\beta$  だけ傾いている。そのため、紙幣を搬送と異なる方向に伸縮させ、切れ部を広げることができる。

## 【 0 0 4 1 】

図 9 や図 1 0 に示すように、紙幣変形手段 2 4 は、紙幣の面外方向に力を与え

る構成に限られるものではなく、紙幣面内で搬送と異なる方向に力を与える構成であってもよい。すなわち、紙幣の切れ部を拡大する構成であって、搬送方向と異なる方向に力を与え、図 5 の k 3、k 4 のような切れ部であっても検出しやすくすることができる。

## 【 0 0 4 2 】

次に、紙幣の剛性の判別について説明する。

## 【 0 0 4 3 】

紙幣は使用した度合いによって、その剛性が低下する。同時に、紙幣は使用により擦れることや手垢が徐々に付着することなどの原因で印刷が不鮮明になる。そこで、第 2 の投光部 2 2 と受光部 2 3 とにより、紙幣の印刷の外観から剛性を測定する。

## 【 0 0 4 4 】

図 1 1 と図 1 2 に、紙幣の曲げ剛性と外観特性との相関を取ったグラフを示す。

## 【 0 0 4 5 】

これらのグラフでは、新札におけるそれぞれの特性の平均値を 1. 0 として、測定値を比で表している。紙幣としては、新札の他に、流通紙幣の中から剛性の低いものと中程度のものを選択した。また、受光手段 2 3 に CCD（イメージセンサ）を用いて、紙幣全面の画像を取り込んだときのグラフである。

## 【 0 0 4 6 】

図 1 1 は、曲げ剛性と紙幣面の平均輝度値との相関を示している。ここで、輝度とは第 2 の投光部 2 2 で紙幣面を照らしたときの明るさ、つまり反射率に相当し、曲げ剛性が低くなるに従って、紙幣面が暗く見えることがわかる。

## 【 0 0 4 7 】

また、図 1 2 は、曲げ剛性と紙幣面輝度の標準偏差との相関を示している。標準偏差が大きいということは、印刷の明暗がより明確に分かれている、すなわちコントラストが高いことを示す。したがって、曲げ剛性が低くなると標準偏差が小さくなるので、印刷がぼんやりとした不鮮明な外観になることがわかる。

## 【 0 0 4 8 】

以上より、紙幣面の平均輝度および輝度の標準偏差を演算部 2 5 で算出し、一方あるいは両方が所定の閾値を下回ったとき、低剛性であると判別できる。

## 【 0 0 4 9 】

また、図 4 または図 5 に示すように、多くの紙幣 B には図柄が印刷された図柄部 B 1 があり、その周囲に印刷の無いあるいは紙幣全面に施された模様のみの下地部 B 2 がある。前述の例では、紙幣全体の画像を取り込んだが、下地部 B 2 のみでも可能である。その結果を、図 1 3 と図 1 4 に示す。

## 【 0 0 5 0 】

図 1 3 は、図 1 1 と同様に、剛性が低くなるに従って、輝度が低下する。紙幣の使用度合いが増加して、徐々に汚れたため暗くなっている。

## 【 0 0 5 1 】

一方、図 1 4 は、剛性が低くなるに従って、輝度の標準偏差が増加する。これは、本来は明暗の無い下地部 B 2 に、折れ等が生じることによって線が発生し、輝度のばらつきが増えたためである。

## 【 0 0 5 2 】

このような相関から、受光部 2 3 は、紙幣の端辺から下地部 B 2 の間だけ画像を取り込む。演算部 2 5 では、下地部 B 2 の輝度が所定の閾値を下回ることと、輝度の標準偏差が所定の閾値を上回ることのいずれかあるいは両方の条件になるとき、紙幣が低剛性であると判別できる。

## 【 0 0 5 3 】

以上のように、紙幣 B の切れと剛性とを判別し、いずれか一方あるいは両方が正常と定めた閾値を逸脱したとき、悪い状態の紙幣であると判断することができる。そして、悪い状態の紙幣を、入出金口 4 に返却することにより、集積部 9 への収納や収納後の出金処理など、次に同紙幣を取り扱うときに発生しやすい障害を防ぐことができる。

## 【 0 0 5 4 】

また、上記の判別では受光部 2 3 として、例えば CCD (イメージセンサ) の



ような、分解能の高いセンサを用いた。しかしながら、剛性の判別を平均輝度のみで行うならば、受光強度を所定の分解能で出力できる光量センサ（例えば、光導電素子）を用いても構成可能である。

## 【 0 0 5 5 】

この場合、例えば複数の光量センサを設け、紙幣 B に切れ部がある場合、上記の例と同様に、第 1 の投光部 2 1 からの光線が受光部 2 3 へ照射される。演算部 2 5 では切れ部を判別する閾値を、切れがない場合の紙幣の透過光量より大きく設定する。そして、受光部 2 3 での受光強度が所定の閾値を上回ったとき、切れ部があると判別が可能である。

## 【 0 0 5 6 】

また、第 2 の投光部 2 2 が紙幣を照らしたときの明るさを光量センサで測定することで剛性を判別できる。前述の例のように、紙幣 B 全体あるいは下地部 B 2 における、受光部 2 3 の受光強度が所定の閾値を下回ったとき、剛性が低いと判別が可能である。

## 【 0 0 5 7 】

このように切れ部と剛性とを判別することができる。ここで特に障害が発生しやすい紙幣は、切れ部を有しかつ低剛性の紙幣が多いので、例えば両者とも所定の閾値から外れたとき、状態の悪い紙幣と判別する。

## 【 0 0 5 8 】

さらに、紙幣判別装置 2 0 を入出金口 4 の近傍に配置することで、紙幣を搬送路 5 へ送り出す前に判別して、入出金口 4 へ返却することが可能である。その構成を図 1 5 に示す。

## 【 0 0 5 9 】

図 1 5 は入出金口 4 の概略構成を示す。

## 【 0 0 6 0 】

シャッター 3 0 が開閉して、操作者から紙幣 B を入出金口 4 の中に取り込む。紙幣 B は押し板 3 1 に押されて、案内板 3 2 との間に挟まれる。この状態で、案内板 3 2 に最も近接した紙幣 B の一部は、繰り出しローラ 3 3 に接する。繰り出しローラ 3 3 は外周全体あるいは一部がゴムなどの高摩擦材料からなり、繰り出

しローラ 3 3 を回転することにより、紙幣を引き出す。このとき、複数の紙幣が同時に引き出されることがある。それを防ぐために、係止ローラ 3 4 が設けられている。係止ローラ 3 4 は、全周がゴムなどの高摩擦材料からなるローラで、紙幣の引き出し方向とは反対方向にのみ回転するように構成されている。これにより、案内板 3 2 に最も近接した紙幣以外は引き出されないように逆向きの力を与え、入出金口 4 に留める。このように 1 枚に分けられた紙幣は、搬送路 5 へ送り出される。

## 【 0 0 6 1 】

ここで、繰り出しローラ 3 3 の下流側で、紙幣が繰り出しローラ 3 3 に接触する範囲に、紙幣判別装置 2 0 を設ける構成とした。紙幣判別装置 2 0 の構成は前述の構成と同様のため、省略する。ただし、繰り出しローラ 3 3 と係止ローラ 3 4 とは、回転軸方向に互いに重なって設けられていることがある。その場合、それらのローラで紙幣を面外方向へ変形させることができるので、紙幣変形手段 2 4 を省くことが可能である。

## 【 0 0 6 2 】

このように、紙幣判別装置 2 0 を入出金口 4 の近傍に設けることにより、紙幣を入出金口 4 から引き出す間に、状態の判別が可能である。ここで、状態が悪いと判別された紙幣は繰り出しローラ 3 3 を逆転させて、紙幣を入出金口 4 へ返却する。それによって、紙幣を搬送路 5 へ送り出す前に返却することができ、障害の低減に有効である。

## 【 0 0 6 3 】

さらに、返却した紙幣は操作者に取り除いてもらうことが望ましい。

## 【 0 0 6 4 】

特開平 1 - 2 5 6 4 3 5 号および特開平 8 - 1 9 4 8 5 9 号の現金自動取扱装置には、束で投入された紙幣を 1 枚ずつに分離する際に発生するスキュー（斜行）やシフトを検知して、紙幣を入出金口へ返却する構成が示されている。

## 【 0 0 6 5 】

この場合、紙幣の初期姿勢が悪い（投入位置が片寄っている、あるいは傾いている）ことが原因であるため、入出力装置 3 に「紙幣を揃えて入れてください」

等の再投入要求メッセージが表示される。

【0066】

また、紙幣の引き出し後に、鑑別部6で取引に不適であると判断された紙幣も、入出金口4へ返却される。このとき、正常な紙幣は一時収納部8へ収納され、入出金口4には不適な紙幣のみがあるため、「この紙幣はお取り扱いできません」等の入金拒否メッセージが表示される。

【0067】

本例の場合は、引き出し途中の1枚の紙幣が取扱に不適であると判断し、入出金口4へ返却される。このとき、入出金口4には、複数の未だ引き出されていない紙幣が残っていることが考えられる。そこで、「最も手前側の紙幣はお取り扱いできません」等の指定紙幣入金拒否メッセージを表示することが望ましい。それによって、不適な紙幣を明らかにし、操作者に取り除いてもらうことにより、障害を事前に防ぐことができる。

【0068】

さらに、これまではATM1が取り扱う金種は1種類の場合で説明した。ATM1が複数の金種を取り扱う場合、金種ごとに光学的特性（平均輝度、標準偏差）が異なることがあるので、金種を判別して、切れ部および低剛性の判別する際の各閾値を変更する必要がある。

【0069】

金種の判別は、紙幣判別装置20が鑑別部6の近傍あるいは鑑別部6の中に設けた場合は、鑑別部6での判別結果を使用する。

【0070】

しかし、紙幣判別装置20と鑑別部6とが離れて配置された場合、例えば入出金口4の近傍に設けた場合は、紙幣判別装置20により紙幣の光学的情報が得られてから、鑑別部6で紙幣の金種の判別して判別結果が出るまでに時間差が大きい。そこで、紙幣判別装置20の受光部23に、分解能の高い手段、例えばCCD（イメージセンサ）を用いて画像の特徴を分析することにより、正確な真偽鑑別までは行わずとも、大まかな金種の判別を行う。また、色を判別する手段、例えば所定の分解能で赤・緑・青等の受光強度を出力できるカラーセンサを用いて

、金種ごとの色の違いにより、大まかな金種の判別を行う。カラーセンサは、例えば光導電素子に各色のフィルタを設けたものである。これらにより、鑑別部 6 での判別結果を待たずに、紙幣判別装置 2 0 のみで、状態の悪い紙幣の判別を行うことができる。

【 0 0 7 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、低剛性や切れがある状態の悪い紙幣の判別をより高い確実性で実現できる紙幣自動取引装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】 紙幣自動取引装置の概略構成図
- 【図 2】 紙幣判別装置の概略構成図
- 【図 3】 紙幣判別装置の斜視図
- 【図 4】 切れ部を有する紙幣の模式図
- 【図 5】 切れ部を有する紙幣の模式図
- 【図 6】 切れ部を有する紙幣の変形形状を表す模式図
- 【図 7】 切れ部を有する紙幣の変形形状を表す模式図
- 【図 8】 紙幣判別装置の斜視図
- 【図 9】 紙幣判別装置の斜視図
- 【図 1 0】 紙幣判別装置の斜視図
- 【図 1 1】 剛性と光学的特性の相関図
- 【図 1 2】 剛性と光学的特性の相関図
- 【図 1 3】 剛性と光学的特性の相関図
- 【図 1 4】 剛性と光学的特性の相関図
- 【図 1 5】 入出金口の構成図

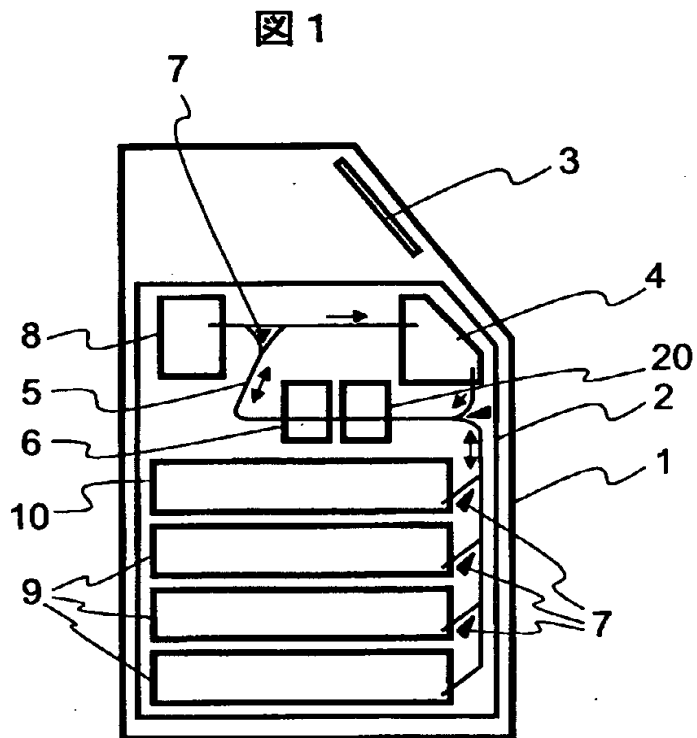
【符号の説明】

1 …紙幣自動取引装置、 2 …紙幣取扱装置、 3 …入出力装置、 4 …入出金口、 5 …搬送路、 6 …鑑別部、 7 …ゲート、 8 …一時集積部、 9 …集積部、 1 0 …リジェクト集積部、 2 0 …紙幣判別装置、 2 1 …第 1 の投光部、 2 2 …第 2 の投光部、 2 3 …受光部、 2 4 …紙幣変形手段、 2 5 …演算部、 2 6 …通過検知手段、 2

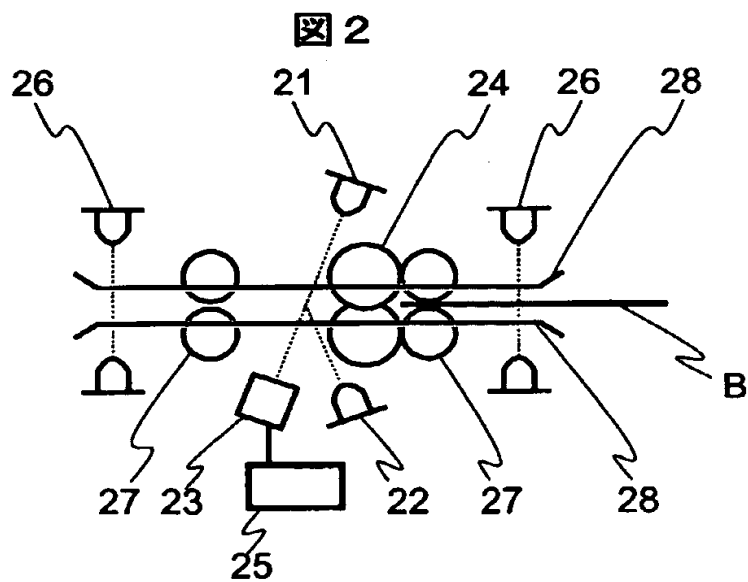
7…搬送ローラ、28…搬送ガイド、30…シャッター、31…押し板、32…案内板、33…繰り出しローラ、34…係止ローラ。

【書類名】 図面

【図 1】

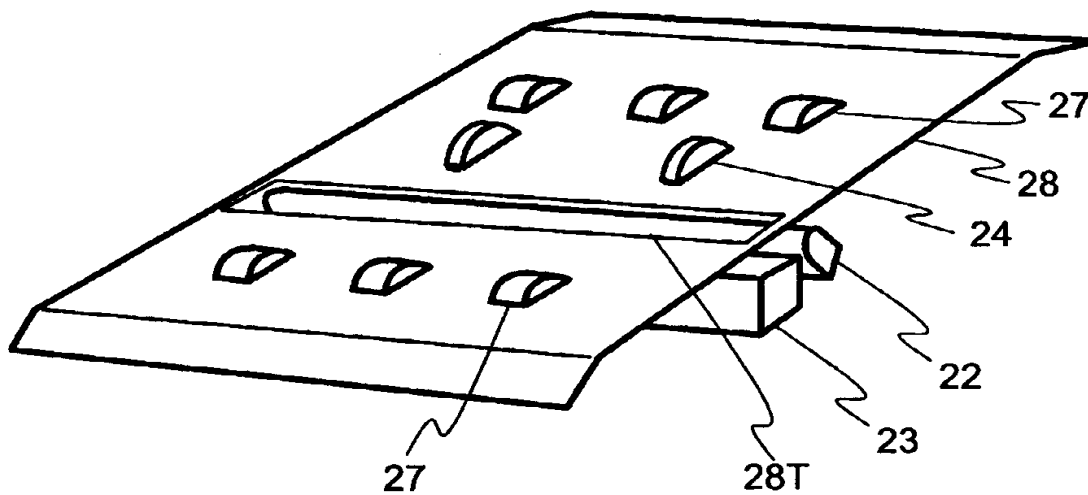


【図 2】



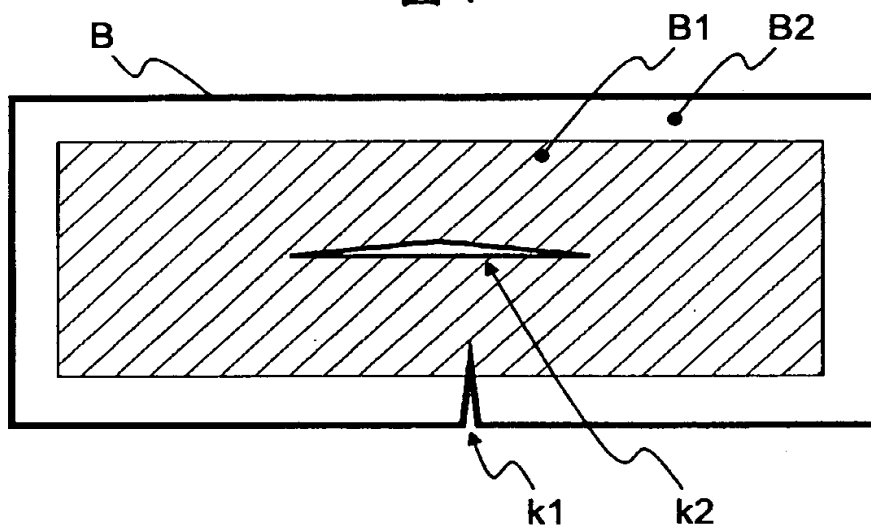
【図 3】

図 3

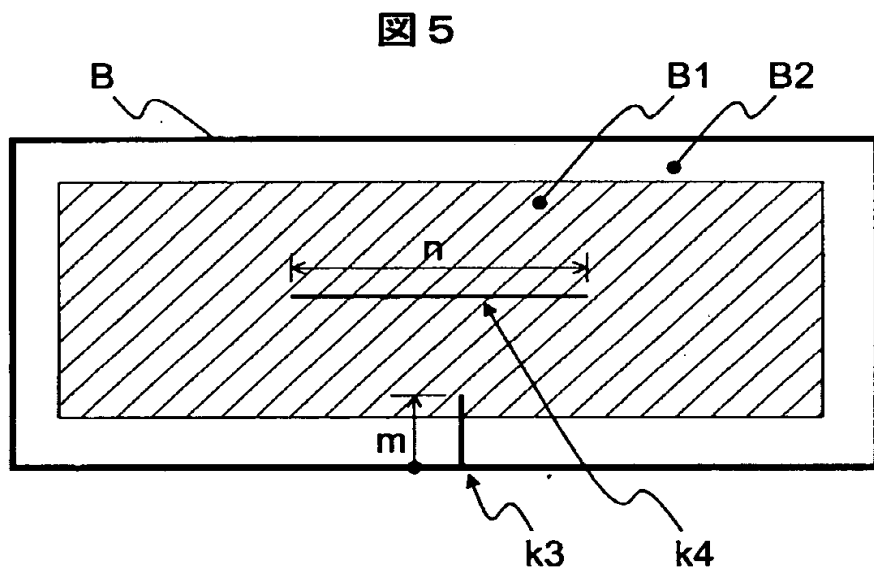


【図 4】

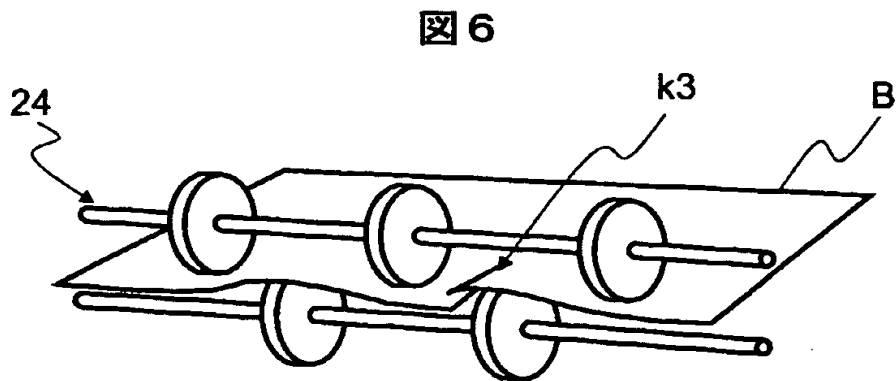
図 4



【図 5】

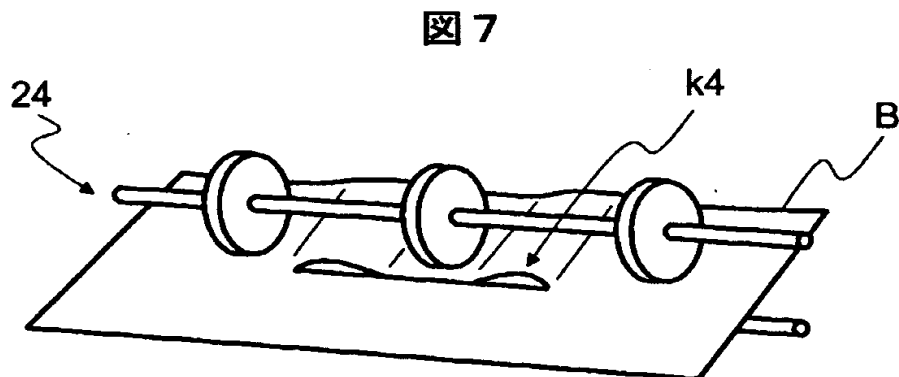


【図 6】

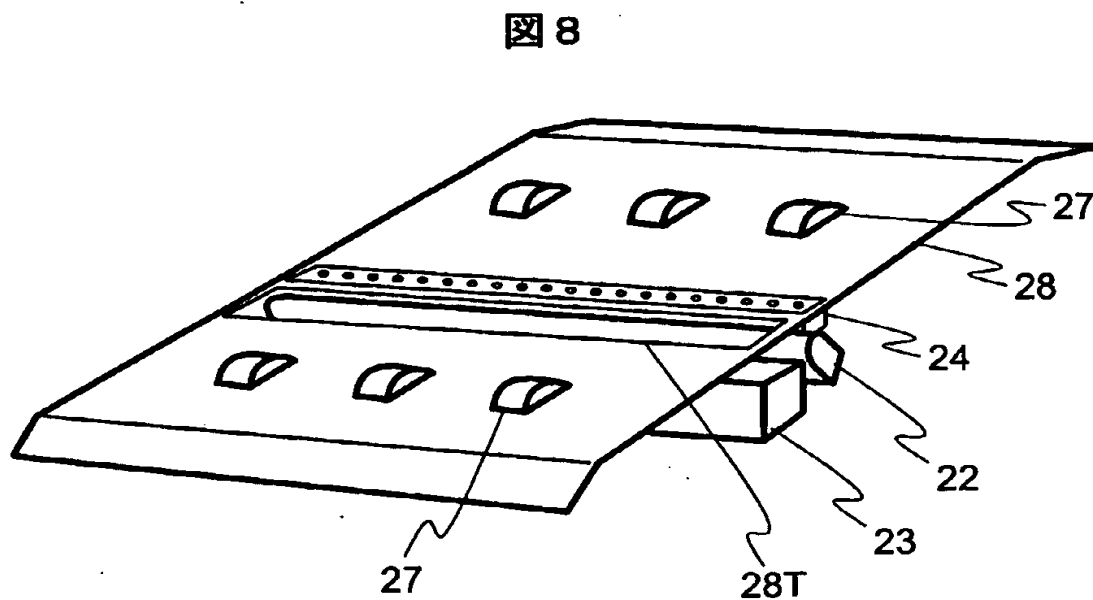




【図 7】

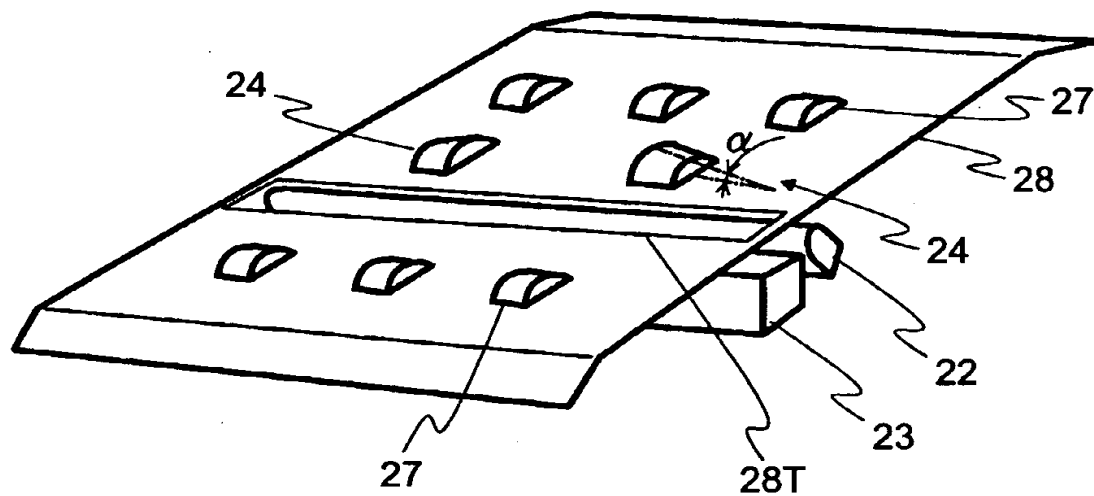


【図 8】



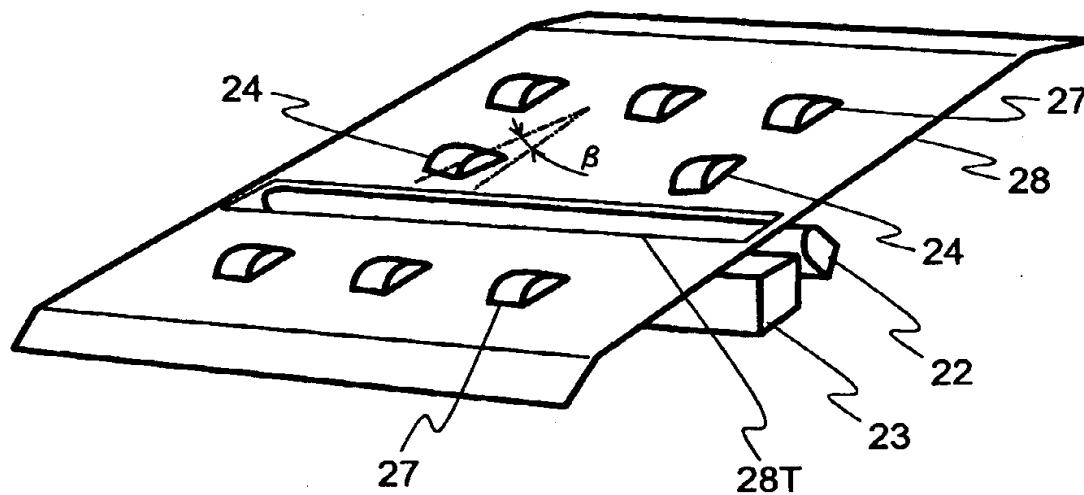
【図 9】

図 9



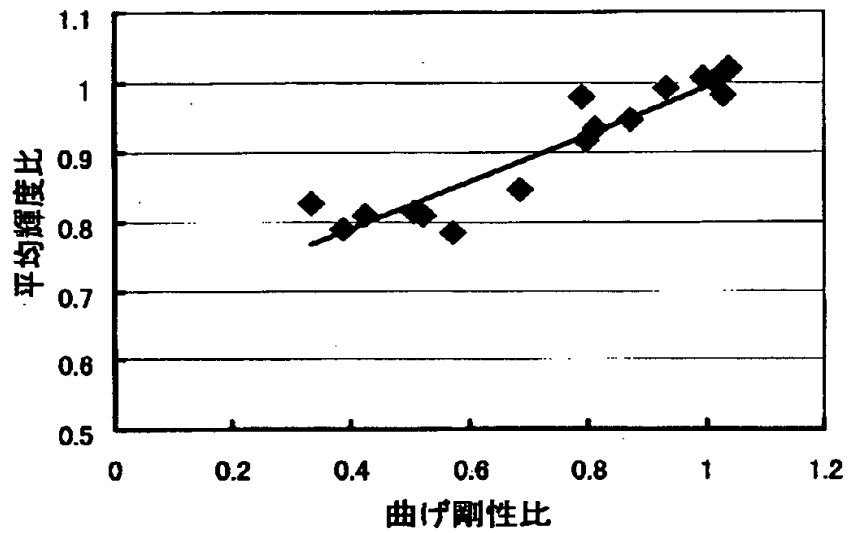
【図 1 0】

図 1 0



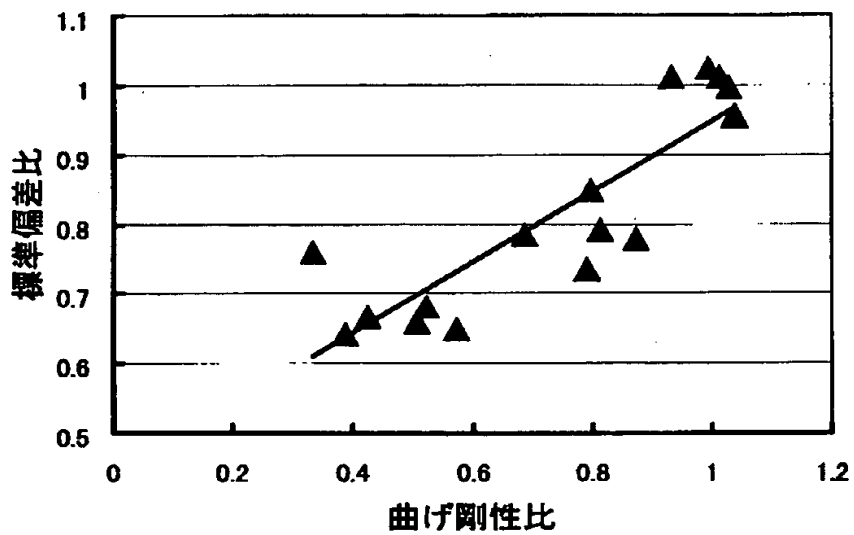
【図 1 1】

図 1 1



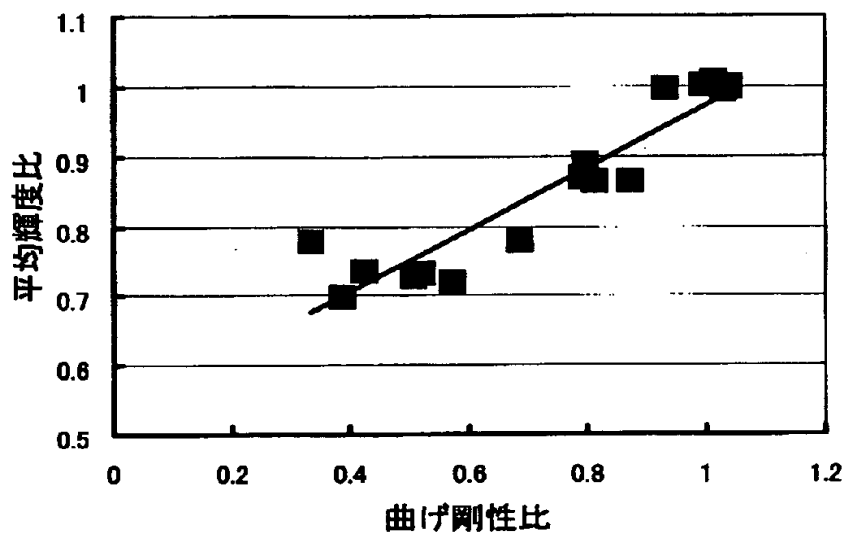
【図 1 2】

図 1 2



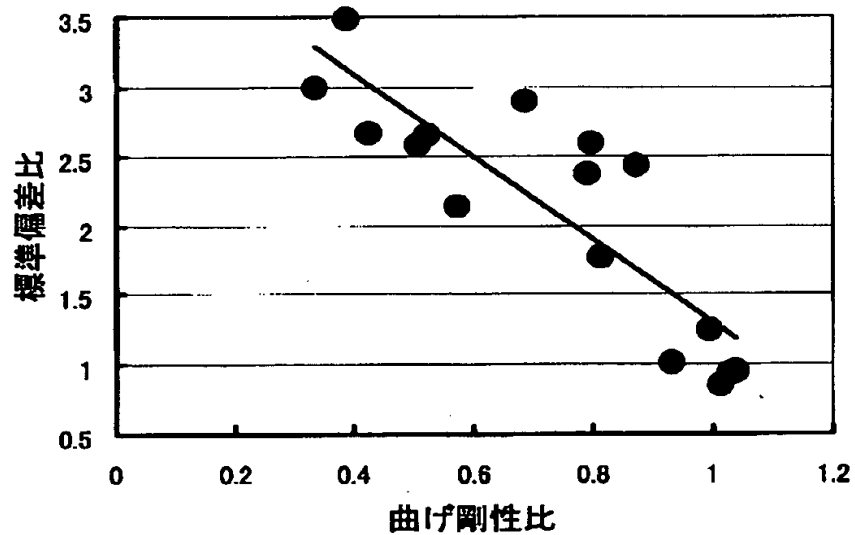
【図 1 3】

図 1 3



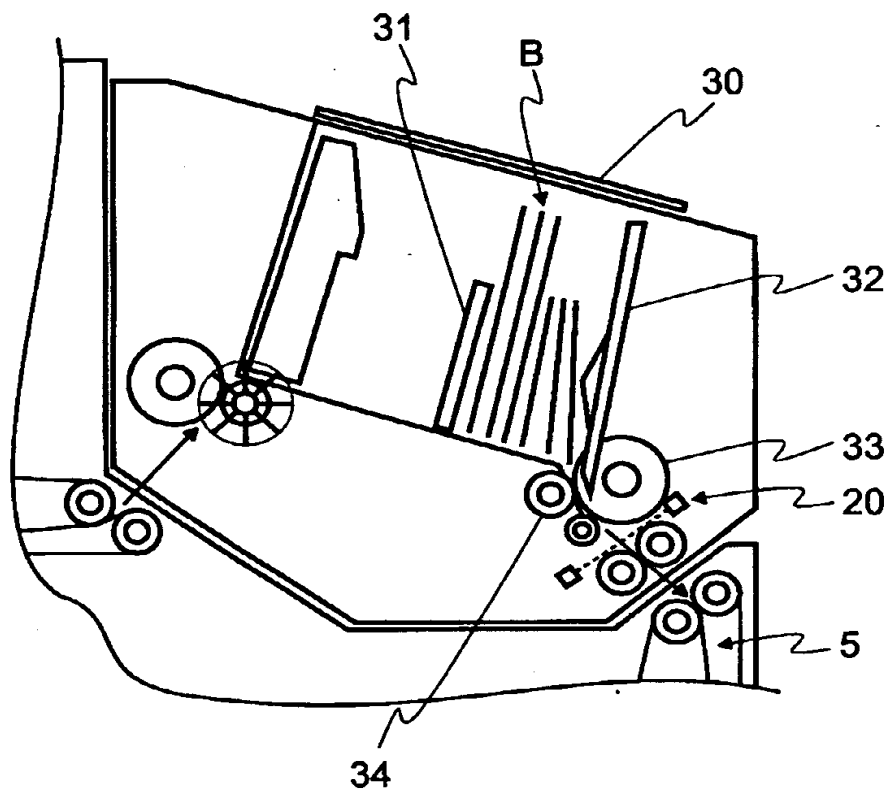
【図 1 4】

図 1 4



【図 1 5】

図 1 5



【書類名】 要約書

【課題】 過度の使用により剛性が低下した状態の紙幣や、切れが生じた状態の紙幣は障害が発生しやすく、信頼性を向上の阻害要因となっている。

【解決手段】 紙幣による取引を行う紙幣自動取引装置において、前記入出金口と前記一時集積部との間の前記搬送路に紙幣の状態を判別する紙幣判別装置を備え、前記紙幣判別装置は、紙幣に光を照射する投光手段と、前記投光手段から照射された紙幣を通過した光と紙幣に反射された光とを受光する受光手段とを備え、前記紙幣を通過した光と前記紙幣に反射された光の受光強度から紙幣の状態を判別することにより解決できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所